

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 59180519 A

(43) Date of publication of application: 13.10.84

(51) Int. Cl

G02B 27/48

C23C 11/00

G02B 5/14

H01L 21/205

H01L 21/285

H01L 21/31

(21) Application number: 58053829

(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(22) Date of filing: 31.03.83

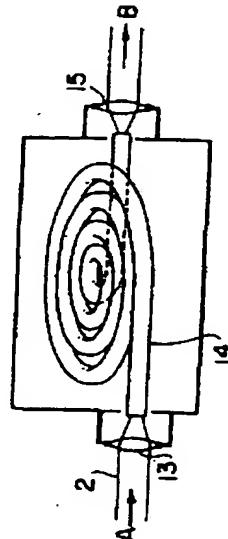
(72) Inventor: **MIYAUCHI TAKEOKI**
HONGO MIKIO
MIZUKOSHI KATSURO

**(54) VAPOR-PHASE FILM FORMING DEVICE OF
COHERENCE REDUCED LASER**

(57) Abstract:

PURPOSE: To perform a uniform film formation processing by providing a means, which reduces the coherence of a laser light, in the laser optical path between a laser light source and a reaction chamber to prevent the generation of an interference pattern.

CONSTITUTION: The device is so constituted that a laser light 2 emitted from a laser oscillator in the direction of an arrow A is condensed by a matching lens 13 and is led to an optical fiber 14 consisting of quartz, and the optical fiber 14 is wound spirally. The light emitted from the optical fiber 14 is made parallel by a collimating lens 15 and is led toward a quartz lens in the direction of an arrow B. Since the laser light 2 is reflected repeatedly irregularly in the optical fiber 14, it becomes irregular in phase gradually to lose coherence.



COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

Title of the Prior Art

Japanese Published Patent Application No. Sho.59-180519

Date of Publication: October 13, 1984

Concise Statement of Relevancy

Translation of the Upper Right Column Line 15 - the Lower Left Column Line 15 of Page 3, and Figure 8

Figures 8(A), 8(B) and 8(C) illustrate a coherency reduction means which is further different from the above-described.

Opposed faces of a container 27 are respectively provided with an injection window and an outgoing window made from a silica glass 28, and a particle, such as cigarette smoke which can be suspended in the air, is injected in the container 27.

When suspended particles 29 are enclosed within the container 29 as shown in Figure 8(A), the particles float while performing Brownian motion, and lasers are irradiated to the particles thereby causing a Doppler shift and thereby the frequency range is broadened. Therefore, the coherency of the laser is reduced. This type of shift also occurs in quite fast pulses, and therefore this embodiment is suitable for reduction in coherency reduction of a high-speed pulse laser.

Further, as shown in Figure 8(B), when particles made from the particles 29 which are suspended are circulated like an arrow D, precipitation of a suspended particles are avoided, thus a function of coherency reduction is maintained for long hours.

Further, as shown in Figure 8(C), maintenance of the function for much longer hours is made possible if a supply source

29 for the particles is provided.

Figure 8 (A)

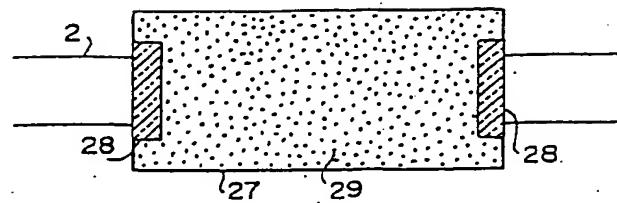


Figure 8 (B)

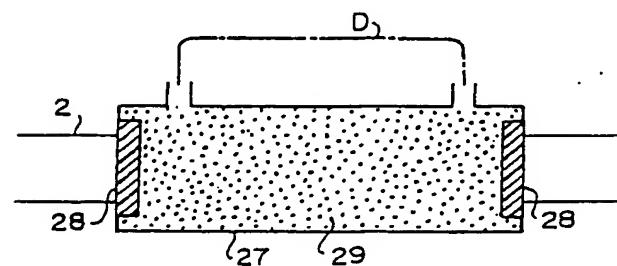
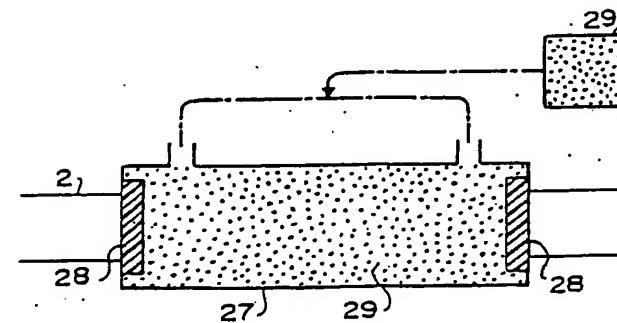


Figure 8 (C)



⑨ 日本国特許庁 (JP)
 ⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
 昭59-180519

⑫ Int. Cl.³
 G 02 B 27/48
 C 23 C 11/00
 G 02 B 5/14
 H 01 L 21/205
 21/285
 21/31

識別記号 101

厅内整理番号
 8106-2H
 8218-4K
 Z 7370-2H
 7739-5F
 7638-5F
 7739-5F

⑬ 公開 昭和59年(1984)10月13日
 発明の数 1
 審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 可干涉性低減レーザ気層成膜装置

⑮ 特 願 昭58-53829
 ⑯ 出 願 昭58(1983)3月31日
 ⑰ 発明者 宮内建興
 横浜市戸塚区吉田町292番地株
 式会社日立製作所生産技術研究
 所内
 ⑱ 発明者 本郷幹雄
 横浜市戸塚区吉田町292番地株

式会社日立製作所生産技術研究
 所内
 ⑲ 発明者 水越克郎
 横浜市戸塚区吉田町292番地株
 式会社日立製作所生産技術研究
 所内
 ⑳ 出願人 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内1丁目5
 番1号
 ㉑ 代理人 弁理士 秋本正実

明細書

発明の名称 可干涉性低減レーザ気層成膜装置
 特許請求の範囲

1. レーザ光源と、反応室と、ガス供給部とか
 らなるレーザ気層成膜装置において、レーザ光源
 と反応室との間のレーザ光路中に、レーザ光の可
 干涉性を低減せしめる手段を設けたことを特徴と
 する可干涉性低減レーザ気層成膜装置。

2. 前記の可干涉性を低減せしめる手段は、光
 ファイバを用いたものであることを特徴とする特
 許請求の範囲第1項に記載の可干涉性低減レーザ
 気層成膜装置。

3. 前記の光ファイバは、液体中に浸したもの
 であり、かつ、該液体を攪拌する手段を備えたこ
 とを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載の可
 干涉性低減レーザ気層成膜装置。

4. 前記の可干涉性を低減せしめる手段は、散
 乱面を有する板状部材であることを特徴とする特
 許請求の範囲第1項に記載の可干涉性低減レーザ
 気層成膜装置。

5. 前記の板状部材は、これを運動せしめるよ
 うに構成したものであることを特徴とする特許請
 求の範囲第4項に記載の可干涉性低減レーザ気層
 成膜装置。

6. 前記の板状部材は、複数個設けたものであ
 ることを特徴とする特許請求の範囲第5項に記載
 の可干涉性低減レーザ気層成膜装置。

7. 前記の可干涉性を低減せしめる手段は、微
 粒子を懸濁した流体を用いたものであることを特
 徴とする特許請求の範囲第1項に記載の可干涉性
 低減レーザ気層成膜装置。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、レーザ光を用いて被処理物の表面に
 成膜を施す装置に関するものである。

〔発明の背景〕

第1図は従来のレーザ気層成膜装置の原理的な
 説明図である。

1はレーザ発振器で、エマキシレーザ又はアル
 ゴンレーザが用いられ、紫外レーザ光2を発する。

その波長は、193 nm, 249 nm, 257 nmである。

上記の紫外レーザ光2は石英レンズ3で集光されてセル4の中に置かれた被処理物(例えば半導体基板)5に照射される。

上記のセル4はステンレス製で、紫外レーザ光2が入射し得るよう石英板を嵌めこんだ窓6が設けられて反応室を形成している。8はガスボンベ、7はガス導入管である。

セル4内のガスは排気管9、及びガス処理装置10を介して排気装置11で吸引される。

前記のガスとしては、ジメチルカドミウムCd(CH_3)₂や、トリメチルアルミニウムAl(CH_3)₃が用いられる。

被処理物(基板)5のレーザ照射を受けた部分にCd又はAlが薄膜状に析出する。

石英レンズ3でレーザ光を微細に絞ることができるので、Cd又はAlの微細なパターンを形成することが可能である。

しかし、レーザ光は可干渉性が非常に高いため、一様な成膜処理を施したい場合にも干渉パターン

が生じるという不具合がある。

〔発明の目的〕

本発明は上述の事情に鑑みて為され、干渉パターンを生じることなく一様な成膜処理を行ない得るレーザ気層成膜装置を提供することを目的とする。

〔発明の概要〕

本発明の基本的原理は、レーザ光束の描つた位相を乱し、レーザ光が有している可干渉性を低減させて干渉パターンの発生を防止するものである。

上記の原理に基づいて前記の目的を達成するため、本発明は、レーザ光源と反応室との間のレーザ光路中に、レーザ光の可干渉性を低減せしめる手段を設けたことを特徴とする。

〔発明の実施例〕

次に、本発明の1実施例を第2図および第3図について説明する。

第2図は本発明装置の原理的説明図である。第1図に示した従来装置に比して異なるところは、紫外レーザ光2の経路中にレーザ光の可干渉性低

減手段12を設けたことである。

レーザ発振器1から出たレーザ光2は可干渉性低減手段12において位相を乱された後に石英レンズ3で集光され、セル4内の被処理物(基板)5の表面に薄膜を析出せしめる。レーザ光は被処理物(基板)5に到達したときに位相が描つていないので干渉パターンを生じない。従つて一様な薄膜を付着させることができる。

第3図は、前記の可干渉性低減手段12の具体的な構成の1例を示す。

レーザ発振器(図示せず)から矢印A方向に送られたレーザ光2をマッティングレンズ13で集光して石英製の光ファイバ14に導入するよう構成してあり、本例においては上記の光ファイバ14を螺旋状に巻いてある。この光ファイバ14から出た光はコリメートレンズ15により平行化され、矢印Bのごとく石英レンズ(図示せず)に向けて導かれる。レーザ光2は光ファイバ14内で何度も不規則に反射を繰り返すので、次第に位相が不揃いになつて可干渉性を失う。

本例のように光ファイバを用いて可干渉性低減手段を構成すると、簡単な構成で良好な可干渉性低減効果が得られる。

第4図は上記と異なる可干渉性低減手段の1例である。前例(第3図)と異なるところは、容器16の中に光ファイバ14と比重の等しい液体17を満たし、光ファイバ14を上記の液体17の中に、乱雑な形にして浸すとともに、該液体17を攪拌する手段18を設けたことである。

本例のように構成すると、光ファイバ14が常に揺れていますが、この中を通過するレーザ光の光路が絶えず不規則に変化し、可干渉性の低減効果がいつそう良くなる。

本発明者の実験によれば、上記の液体17として不活性なシリコーン油を用いて好結果が得られた。

第5図は、更に異なる可干渉性低減手段の1例である。

矢印Aのごとく導入したレーザ光2を拡散する凹レンズ19を設け、凸レンズ20で集光し、凹レンズ19'で平行化して矢印Bのごとく送り出す。上記

の凹レンズ19と凸レンズ20との間にスリガラス21を設置してある。本例におけるスリガラス21の上に散乱面を有する板状部材を光路中に設置するとレーザ光が不規則に散乱される。散乱したレーザ光は再び凸レンズ20で集光され、コリメート用の凹レンズ19'で平行光束になるが、スリガラス21から凹レンズ19'まで不規則な光路に散乱している間に位相の描い方が乱れて可干渉性を失う。本例のとく、散乱面を有する板状部材で可干渉性低減手段を構成すると製造コストが安価で済み、可干渉性低減手段を小形、軽量にすることができる、その上、高パワーのレーザ光を処理し得る。

第6図は、第5図に示したスリガラスによる可干渉性低減手段を改良した1例である。本例においてはスリガラスによつて回転円板22を構成し、この回転円板状スリガラス22を凸レンズ26の焦点F₁付近に設置する。23は駆動用のモータ、24は伝動用のベルト、25は回転軸である。

本例のとく、散乱面を有する板状部材を運動せしめるように構成すると、散乱面によるレーザ

特開昭59-180519(3)
光の不規則な散乱と、散乱面自身の運動によるレーザ光路の変化とが重なるため、前例(第5図)に比して可干渉性低減効果が更に向上し、しかも前例と同様に高いパワーのレーザ光を処理するに適している。

第7図は前記(第6図)の実施例を更に改良し、凸レンズ20を2段に設置するとともに、前記の回転円板22を2個設け、その1個を凸レンズ26の焦点F₁に、他の1個を凸レンズ20の焦点F₂に、それぞれ設置してある。このように、散乱面を有する板状部材を2段に重ねて用いるとレーザ光の可干渉性がいつそう低減されるが、上記2個の回転円板22の回転方向を逆にすると更に可干渉性を低減し得る。

第8図(A)、(B)、(C)は、前記と更に異なる可干渉性低減手段を示す。

容器27の、対向する2面にそれぞれ石英ガラス28によりレーザ光の入射窓、出射窓を設け、この容器27内に、例えば煙草の煙のごとく空中に懸濁し得る微粒子を入れる。

第8図(A)のように容器27の中に懸濁微粒子29を封入しておくと、該微粒子はプラウン運動を行ないつつ浮遊し、これにレーザ光が当たつてドップラーシフトを受け、周波数範囲が広がる。このためレーザ光の可干渉性が低減する。このようなシフトは非常に高速なパルスにも起こるため、本実施例は高速パルスレーザ光の可干渉性低減に好適である。

また、第8図(B)に示すように、微粒子29を懸濁させた粒体を矢印Dのように循環させると、懸濁微粒子の沈降が妨げられるので長時間にわたつて可干渉性低減機能が維持される。

更に、第8図(C)に示すように微粒子の補給源29を備えておくと一層長時間の機能保持が可能になる。

[発明の効果]

以上詳述したように、本発明のレーザ気層成膜装置は干渉バターンの発生を防止して一様な成膜処理を行ない得る。

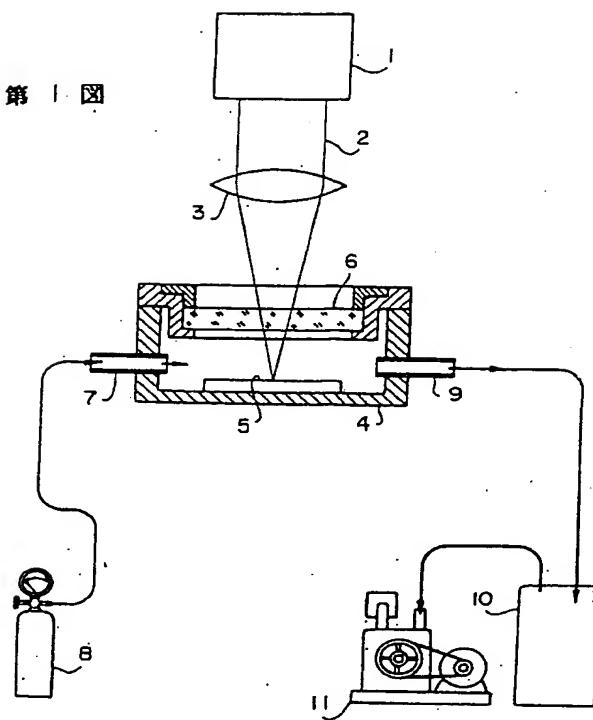
図面の簡単な説明

第1図は従来のレーザ気層成膜装置の説明図、第2図は本発明のレーザ気層成膜装置の説明図である。第3図乃至第8図(A)、(B)、(C)はそれぞれ本発明における可干渉性低減手段の1実施例の説明図である。

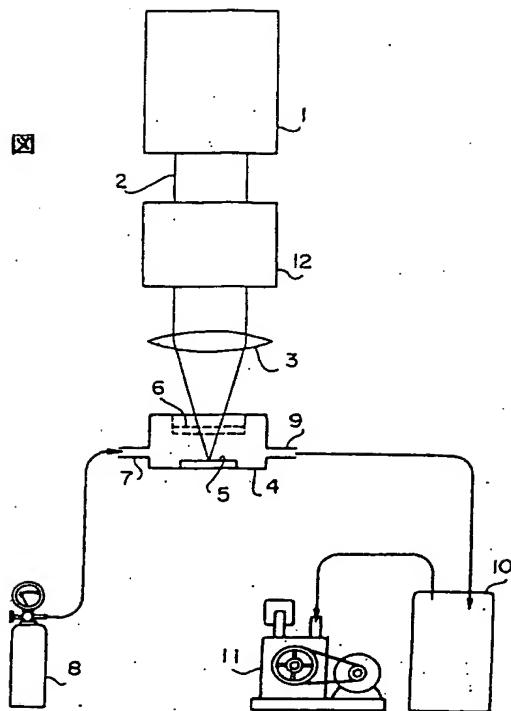
1…レーザ発振器、2…紫外レーザ光、3…石英レンズ、4…セル、5…被処理物としての基板、12…可干渉性低減手段、13…マッティングレンズ、14…光ファイバ、15…コリメートレンズ、17…液体、18…攪拌手段、19、19'…凹レンズ、20…凸レンズ、21…散乱面を有する板状部材としてのスリガラス、22…回転円板状のスリガラス、26…凸レンズ。

代理人弁理士秋本正実

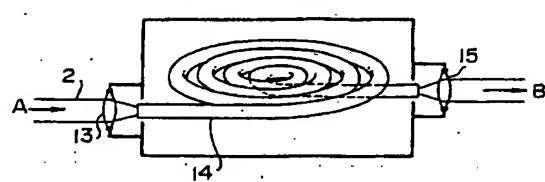
第 1 章



第 2 図

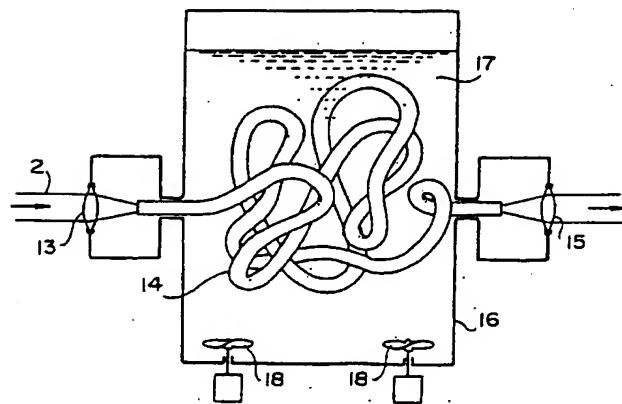


第3圖



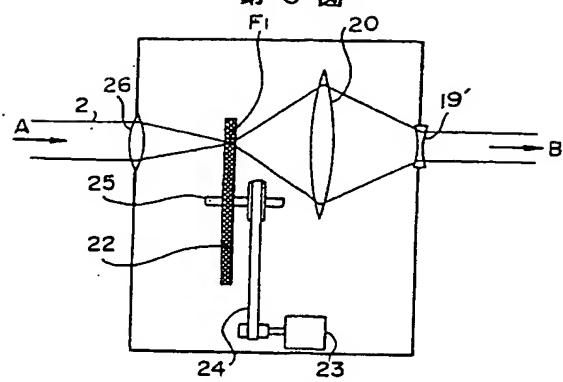
第 5 四

第4図

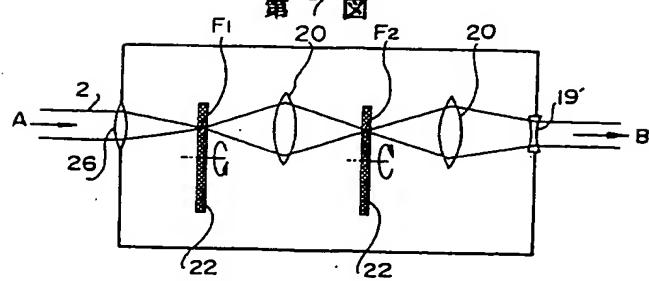


—88—

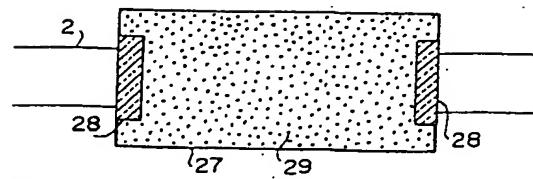
第 6 図



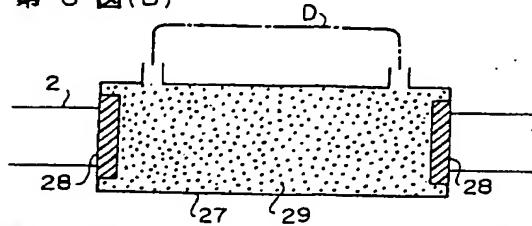
第 7 図



第 8 図(A)



第 8 図(B)



第 8 図(C)

